

**FORMULASI TABLET *EFFERVESCENT* EKSTRAK JAHE
MERAH (*Zingiber officinale* Rosc.) DENGAN KOMBINASI ASAM
SITRAT DAN ASAM MALAT SEBAGAI SUMBER ASAM SERTA
NATRIUM KARBONAT SEBAGAI SUMBER BASA**

SKRIPSI



AAN TRI ERVINA
K 100 060 154

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) merupakan salah satu tanaman obat yang tumbuh di Indonesia, baik ditanam sebagai tanaman sampingan maupun ditanam diarea khusus. Jahe merah dengan kandungan oleoresin (Gingerol, Shogaol) yang tinggi sangat berkhasiat diantaranya sebagai minuman penghangat tubuh, pelega tenggorokan, anti mabuk, dan manfaat lainya. Oleoresin jahe mengandung komponen-komponen pemberi rasa pedas yaitu gingerol sebagai bahan utama. Pengertian oleoresin dengan minyak atsiri kadang membuat rancu, walaupun keduanya berbeda. Menurut Stahl (1973), minyak atsiri dihasilkan dengan penyulingan dan hanya mengandung senyawa-senyawa yang mudah menguap (*volatile oil*) yang dicirikan dengan aroma yang khas pada saat proses penyulingan. Sedangkan oleoresin dihasilkan melalui proses ekstraksi yang menggunakan pelarut yang dicirikan dengan hasil selainminyak atsiri.

Pada awalnya jahe merah digunakan sebagai obat dalam bentuk minuman dengan cara diseduh. Bentuk sediaan minuman yang beredar dalam masyarakat saat ini masih terbatas dalam sediaan konvensional, yaitu bentuk bahan-bahan kering yang nantinya diseduh dengan air panas ada pula bentuk serbuk dan akhir-akhir ini berkembang sediaan celup. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sediaan baru dari bentuk seduhan minuman tersebut yaitu sediaan *effervescent*. Sediaan *effervescent* penggunaannya

lebih praktis, mudah, dan lebih menyenangkan dalam penyediaan bila dibandingkan dengan sediaan dalam bentuk lain. Minuman seduhan jahe merah diharapkan menjadi salah satu alternatif bentuk dalam sediaan bahan alam dengan cara dibuat tablet *effervescent*.

Sediaan tablet *effervescent* merupakan salah satu bentuk sediaan tablet yang dibuat dengan cara pengempaan bahan-bahan aktif dengan campuran asam-asam organik, seperti asam sitrat atau asam malat dan natrium karbonat. Jika obat dimasukkan dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium karbonat membentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan gas CO₂ serta air. Tablet *effervescent* juga menghasilkan larutan yang jernih, menghasilkan rasa yang enak dan menyegarkan karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa pada beberapa obat tertentu (Banker dan Anderson, 1994), selain itu memerlukan waktu yang singkat untuk melarut yaitu kurang dari 1 menit (Banker dan Anderson, 1994) dan tidak lebih dari 2 menit (Mohrle, 1980) dan proses absorpsi yang cepat karena berbentuk larutan.

Semakin tinggi konsentrasi asam sitrat-asam malat sebagai sumber asam dengan natrium karbonat sebagai sumber basa, semakin banyak asam dan basa yang bereaksi, sehingga semakin banyak ion karbonat yang dihasilkan. Sumber asam yang digunakan adalah asam sitrat karena keunggulannya tidak berbau dan sangat mudah larut dalam air dan etanol (95%). Asam malat larut dalam air, etanol (95%) dan higroskopis, dapat direaksikan dengan sumber karbonat (Mohrle, 1996). Sumber basa yang digunakan adalah natrium karbonat. Natrium karbonat adalah sumber karbonat yang paling utama dalam tablet *effervescent*.

Keunggulannya mempunyai kelarutan yang sangat baik dalam air dan nonhigroskopis. Natrium karbonat mampu memperbaiki rasa pada larutan, karena dengan adanya karbonat rasa dari tablet *effervescent* menjadi enak (Mohrle, 1980)

Dalam penelitian ini terdapat variasi formula tablet *effervescent* dengan kombinasi sumber asam (asam sitrat-asam malat) dan sumber basa (natrium karbonat) dari formula ini diuji sifat fisik dan tanggapan rasa sehingga dapat diketahui formula tablet yang menghasilkan stabilitas fisik yang baik dan rasa yang enak.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi asam sitrat, asam malat dan natrium karbonat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dan respon rasa tablet *effervescent*?
2. Berapa perbandingan kombinasi asam sitrat, asam malat dan natrium karbonat pada sediaan tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) yang baik dan berkualitas?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi asam sitrat, asam malat dan natrium karbonat terhadap sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dan respon rasa tablet *effervescent*

2. Untuk mendapatkan perbandingan kombinasi asam sitrat, asam malat dan natrium karbonat agar menghasilkan tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) yang baik dan berkualitas

D. Tinjauan Pustaka

1. Tanaman Jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.)

a. Sistematika

Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) dalam sistematika tumbuhan adalah:

Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Zingiberales</i>
Familia	: <i>Zingiberaceae</i>
Genus	: <i>Zingiber</i>
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Rosc.

(Backer and Van den Brink,1965)

b. Nama daerah

Di Indonesia jahe memiliki nama daerah karena banyak ditanam oleh penduduk berbagai suku, antara lain beuing, bahing, pege, sipode, lahin, sipodoh, jahi, (Sumatra); helia, jahe, jae, jhai, (Jawa); halia, pedas, pemedas, (Kalimantan); jae, jahya, cipakai, raja, alia, lea, late (Nusa Tenggara); luya, liya, melito, luta,

garaka, (Sulawesi); laia, saya, pusu, sehi, sehil, siwet, garaka, gora, gisora (Maluku) (Anonim, 1978)

c. Kandungan kimia

Produk utama tanaman jahe adalah rimpang jahe, yang mengandung *oleoresin (gingerol, shogaol)*. Minyak atsiri (sineol, linalol limonene, zingiberol, zingiberen kamfena), caprylic acid, capsaicin, chlorogenic acid, farnesal, farnesense, farnesol, dan unsure pati seperti tepung kanji.

d. Penggunaan

Jahe merah (*Zingiber officinale* Roxb) dapat digunakan sebagai obat antiemetik atau obat antimuntah (Arifin, 2007).

e. Efek biologis

Menurut Arifin (2007) tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc) digunakan untuk mencegah gangguan nausea dan muntah. Selain itu, dapat digunakan untuk menghambat peradangan usus (Yoshikawa, 1992).

2. Tinjauan Tentang Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia nabati atau simplisia hewani menurut cara yang cocok, diluar pengaruh cahaya matahari langsung (Anonim, 1979).

Menurut Farmakope Indoensia edisi III (1979), sebagai cairan penyari digunakan air, eter atau campuran etanol dan air. Penyarian simplisia dengan air dilakukan dengan cara maserasi, perkolasi. Penyarian dengan campuran etanol dan air dilakukan dengan cara maserasi atau perkolasi. Penyarian dengan eter dilakukan dengan cara perkolasi.

a) Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Kekuatan yang berperan pada perkolasi antara lain:

gaya berat, kekentalan, daya larut, tegangan permukaan, difusi, osmosa, adesi, daya kapiler dan daya geseran.

Alat yang digunakan untuk perkolasi disebut perkolator, cairan yang digunakan untuk menyari disebut cairan penyari atau menstrum, larutan zat aktif yang keluar dari perkolator disebut sari atau perkolat, sedangkan sisa setelah dilukannya penyarian disebut ampas atau sisa perkolasi (Anonim, 1986).

b) Maserasi

Maserasi adalah proses pengestrakan simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan pada temperatur ruangan (kamar). Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan. Maserasi kinetik berarti dilakukan pengadukan yang terus-menerus. Remaserasi berarti dilakukan pengulangan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya (Anonim, 2000).

c) Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Anonim, 2000).

3. Kromatografi Lapis Tipis

Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fisikokimia. Lapisan yang memisahkan, yang terdiri dari bahan butir-butir (fase diam), ditempatkan pada penyangga berupa pelat gelas, logam atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisah berupa larutan, yang ditotolkan berupa bercak pita (awal). Setelah pelat ditaruh di dalam bejana tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak), pemisahan terjadi setelah perambatan kapiler (pengembangan), selanjutnya senyawa yang tidak berwarna harus ditampakkan atau dideteksi (Stahl, 1985).

Fase diam atau penyerap yang umum digunakan adalah silica gel, aluminium oksida, kieselgur, selulosa dan turunannya. Fase gerak adalah medium angkut dan terdiri dari satu atau beberapa pelarut, yang bergerak di dalam fase diam, yaitu suatu lapisan berpori karena adanya daya kapiler. Jarak pengembangan senyawa biasanya dinyatakan dengan angka RF atau R_f (Stahl, 1985).

4. Tablet *Effervescent*

Tablet *effervescent* merupakan tablet tidak bersalut yang dibuat dengan cara mengempa bahan-bahan aktif berupa sumber asam dan sumber basa (karbonat), seperti asam sitrat atau asam tartrat dan natrium bikarbonat. Bila tablet seperti ini dimasukkan ke dalam air, mulailah terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO_2 serta air. Reaksinya cukup cepat dan biasanya selesai dalam waktu satu menit atau kurang. Di samping menghasilkan larutan yang jernih, tablet juga menghasilkan

rasa yang enak karena adanya karbonat yang membantu memperbaiki rasa obat tertentu (Banker dan Anderson, 1994).

Dalam pembuatan tablet *effervescent*, hal yang harus diperhatikan yaitu bagaimana menentukan formula yang tepat sehingga sediaan yang dihasilkan dapat menghasilkan pembuih yang efektif, tablet yang stabil, dan menghasilkan produk yang nyaman. Kesulitan dalam pembuatan tablet *effervescent* ini yaitu mengendalikan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pembuatan tablet. Kelembaban berkaitan dengan stabilitas tablet *effervescent* yang dihasilkan. Semakin tinggi kelembaban, maka semakin sulit dalam penabletan, karena dengan tingginya kelembaban, maka asam basa yang ada dalam tablet akan lebih cepat bereaksi sehingga tablet yang dihasilkan akan lebih cepat lembek, untuk itu kelembaban relatif 40% harus tetap terjaga (Banker dan Anderson, 1994).

Keuntungan tablet *effervescent* sebagai bentuk sediaan obat adalah kemungkinan penyiapan larutan dalam waktu seketika yang mengandung dosis obat yang tepat (Banker dan Anderson, 1986), sedangkan kerugian tablet *effervescent* adalah kesukaran untuk menghasilkan produk yang stabil secara kimia, bahkan kelembaban udara selama pembuatan produk mungkin sudah cukup untuk memulai reaktifitas *effervescent*. Selama reaksi berlangsung, air yang dibebaskan dari bikarbonat menyebabkan autokatalisis dari reaksi.

Kelembaban udara disekitar tablet setelah wadanya dibuka juga dapat menyebabkan penurunan kualitas yang cepat dari produk, setelah sampai ditangan konsumen. Karena itu tablet *effervescent* dikemas secara khusus dalam kantong lembaran aluminium kedap udara atau kemasan padat dalam tabung silindris

dengan ruang udara yang minimum. Alasan lain untuk kemasan adalah kenyataan bahwa tablet biasanya telah dikempa sehingga cukup mudah untuk menghasilkan reaksi *effervescent* dalam waktu yang cepat (Banker dan Anderson, 1994).

Pada dasarnya bahan tambahan dalam pembuatan tablet harus bersifat netral, tidak berbau dan tidak berasa dan sedapat mungkin tidak berwarna (Voigt, 1984). Bahan-bahan tambahan yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah:

a. Sumber asam

Sumber asam yaitu bahan yang mengandung asam atau yang dapat membuat suasana asam pada campuran *effervescent*. Sumber asam direaksikan dengan air akan terhidrolisa kemudian melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya menghasilkan CO₂ (Mohrle, 1989). Sumber asam yang umum digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah asam sitrat dan asam tartat. Asam sitrat mempunyai kelarutan yang tinggi dalam air dan mudah diperoleh dalam bentuk granul (Ansel *et al.*, 2005). Menurut (Mohrle, 1989), keasaman sangat penting dalam proses reaksi *effervescent*, dan ini didapat dari tiga sumber asam yang mengandung asam tersebut, yaitu:

1) Asam bebas

Asam bebas adalah asam yang mengandung asam atau bahan yang bisa memberikan suasana asam pada campuran *effervescent*, seperti: Asam sitrat (*citric acid*), Asam tartrat (*tartaric acid*), Asam malat (*malic acid*).

Asam-asam seperti halnya bahan pengasam sangatlah penting untuk pembuatan *effervescent*. Jika direaksikan dengan air, bahan asam akan terhidrolisa

kemudian akan melepaskan asam yang dalam proses selanjutnya akan bereaksi dengan bahan-bahan karbonat yang kemudian menjadi bagian dari proses *effervescent*.

2) Asam anhidrat (acid anhydrides)

Asam anhidrat dapat digunakan sebagai sumber asam pada pembuatan tablet *effervescent*. Pada asam anhidrat ini tidak terdapat air kristal, contohnya asam suksinat dan asam anhidrat.

3) Asam garam

Asam dalam bentuk garam lebih mudah larut dalam air, contohnya natrium dehidrogen fosfat.

b. Sumber karbonat

Bahan karbonat sebagai salah satu bahan yang digunakan untuk menimbulkan gas karbondioksida pada tablet *effervescent*. Sumber karbonat yang biasa digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* adalah natrium karbonat dan natrium bikarbonat. Keduanya adalah paling reaktif. Dalam tablet *effervescent* sodium karbonat merupakan sumber karbon yang paling utama, yang dapat larut sempurna, nonhigroskopis, murah, banyak tersedia secara komersial mulai bentuk bubuk sampai granul, sehingga natrium karbonat lebih banyak dipakai dalam pembuatan tablet *effervescent* (Mohrle, 1989).

c. Bahan pengikat (*binder*)

Bahan ini dimaksudkan agar tablet tidak pecah atau retak, dapat merekat (Anief, 2003), memberikan kekompakan dan daya tahan tablet (Voigt, 1984). Bahan pengikat bertugas sebagai perekat yang mengikat komponen dalam bentuk

serbuk menjadi granul sampai tablet pada proses pengempaan. Pada metode kempa langsung, bahan pengikat dimasukkan dalam keadaan kering sebagai serbuk. Hal yang sama juga terjadi pada metode granulasi kering. Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah PVP (Banker dan Anderson, 1986).

Penggunaan bahan pengikat yang terlalu banyak atau berlebihan akan menghasilkan massa yang terlalu basah dan granul yang terlalu keras, sehingga tablet yang dihasilkan mempunyai waktu hancur yang lama. Sebaliknya, kekurangan bahan pengikat akan menghasilkan daya rekat yang lemah, sehingga tablet akan rapuh dan terjadi *capping*.

d. Bahan pengisi (*diluent*)

Bahan ini dimaksudkan untuk memperbesar volume tablet (Anief, 2003). Bahan tablet ini menjamin tablet memiliki ukuran atau massa yang dibutuhkan. Bahan pengisi yang baik memiliki beberapa kriteria, yaitu tidak bereaksi dengan zat aktif dan eksipien lain, tidak memiliki aktifitas fisiologis dan farmakologis, mempunyai sifat fisika dan kimia yang konsisten, tidak menyebabkan dan berkontribusi pada segregasi campuran bila ditambahkan, tidak menyebabkan berkembangbiaknya mikroba, tidak mempengaruhi disolusi dan bioavailabilitas, tidak berwarna dan tidak berbau (Sulaiman, 2007). Bahan pengisi harus inert dan stabil. Pada proses pembuatan tablet *effervescent* diperlukan bahan pengisi yang larut dalam air seperti sukrosa, laktosa, kalsium, karbonat, dekstrosa, sorbitol dan bahan lain yang cocok.

e. Bahan pelicin (*lubrikan*)

Bahan pelicin memiliki fungsi berbeda, antara lain berfungsi sebagai bahan pengatur aliran, bahan pelicin dan bahan pemisah bentuk. Bahan pengatur aliran berfungsi memperbaiki daya luncur massa yang ditablet, bahan pelicin berfungsi untuk memudahkan pendorongan tablet ke atas dan ke ruang cetak melalui pengurangan gesekan antara dinding dalam lubang ruang cetak dan permukaan sisi tablet, sedangkan bahan pemisah bentuk berguna untuk menghindarkan lengketnya massa tablet pada stempel dan pada dinding ruang cetak. Biasanya digunakan asam stearat (Anief, 2003) dan PEG (Price, 2006).

5. Metode Pengolahan

Tablet *effervescent* dibuat memakai tiga metode umum, yaitu metode granulasi kering atau peleburan, metode granulasi basah dan cetak langsung

a. Metode granulasi kering (peleburan)

Pada metode granulasi kering, granul dibentuk dari penambahan bahan pengikat ke dalam campuran serbuk obat tetapi dengan cara memadatkan massa yang jumlahnya besar dari campuran serbuk, dan setelah itu memecahkannya dan menjadikannya pecahan-pecahan ke dalam granul yang lebih kecil. Metode ini khususnya untuk bahan-bahan yang tidak dapat diolah dengan metode granulasi basah, karena kepekaannya terhadap uap air atau karena untuk mengeringkannya diperlukan temperatur yang dinaikkan (Ansel, *et al.*, 2005).

b. Metode granulasi basah

Granulasi basah adalah proses perubahan serbuk halus menjadi granul dengan bantuan larutan bahan pengikat. Metode ini berbeda dengan metode

granulasi kering (peleburan). Langkah-langkah yang diperlukan dalam pembuatan tablet dengan metode granulasi basah ini dapat dibagi sebagai berikut, yaitu menimbang dan mencampur bahan-bahan yang diperlukan dalam formulasi, pengayakan adonan lembab menjadi pellet atau granul, kemudian dilakukan pengeringan, pengayakan kering, pencampuran bahan pelicin, dan pembuatan tablet dengan kompresi (Ansel, *et al.*, 2005).

Bagian asam dan karbonat formulasi *effervescent* dapat digunakan secara terpisah atau dalam bentuk campuran menggunakan air (air kristal, asam sitrat, air atau uap air), etanol (kemungkinan diencerkan dengan air), isopropanol atau pelarut lain. Bila granulasi dilakukan tanpa menggunakan pelarut air, tidak ada reaksi *effervescent*. Bahan baku yang digunakan harus kering dan proses dilakukan pada kelembaban rendah. Asam sitrat sebagian akan melarut dalam etanol atau isopropanol akan berfungsi pula sebagai pengikat bila pelarut menguap. Apabila granulasi dilakukan menggunakan air atau pelarut mengandung air, harus hati-hati karena akan terjadi reaksi *effervescent*.

Dalam pembuatan tablet *effervescent*, hal yang harus diperhatikan yaitu bagaimana menentukan formula yang tepat sehingga sediaan yang dihasilkan dapat menghasilkan pembuih yang efektif, tablet yang stabil dan menghasilkan produk yang nyaman. Kesulitan dalam pembuatan tablet *effervescent* ini yaitu mengendalikan kelembaban ruangan yang digunakan untuk pembuatan tablet. Kelembaban berkaitan dengan stabilitas tablet *effervescent* yang dihasilkan. Semakin tinggi kelembaban, maka semakin sulit dalam penabletan karena dengan tingginya kelembaban, maka asam basa yang ada dalam tablet akan lebih cepat

bereaksi sehingga tablet yang dihasilkan akan lebih cepat lembek, untuk itu kelembaban relatif 40% harus tetap terjaga.

c. Kempa langsung

Metode ini digunakan untuk bahan yang memiliki sifat mudah mengalir sebagaimana juga sifat-sifat kohesifnya yang memungkinkan untuk langsung dikompresi dalam mesin tablet tanpa memerlukan granulasi basah atau kering (Ansel, *et al.*, 2005).

Kebanyakan obat berdosisi besar tidak cocok menggunakan metode ini. Banyak juga obat berdosisi kecil yang tidak dapat bercampur merata antara zat aktif dengan pengisinya, bila menggunakan metode kempa langsung sehingga proses ini tidak praktis (Banker *and* Anderson, 1986).

6. Kualitas Sifat Bahan

Sifat alir tidak hanya penting untuk pengisian massa tablet kedalam ruang kompresi tetapi juga berpengaruh pada homogenitas massa tablet. Sifat alir granul dapat diketahui secara langsung dan tidak langsung. Sifat alir granul yang diketahui secara langsung dengan mengukur waktu alir, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mengalirkan sejumlah granul, untuk 100 gram granul atau serbuk dengan waktu alir lebih dari 10 detik akan mengalami kesulitan dalam penabletan (Fudholi, 1983). Pengukuran sifat alir secara tidak langsung yaitu dengan mengukur sudut diam dan pengetapan (Sulaiman, 2007).

7. Sifat Fisik Tablet

a) Keseragaman bobot

Ditimbang 20 tablet, dihitung bobot rata-rata tablet. Jika dihitung satu persatu, tidak boleh lebih dari 2 tablet yang masing-masing bobotnya menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih besar dari harga yang ditetapkan pada kolom A, dan tidak satu tablet pun yang menyimpang dari bobot rata-ratanya lebih dari harga yang ditetapkan kolom B. dihitung SD (*Standar Deviation*) dan CV (*Coefficient of Variation*) dari tiap formula (Anonim, 1979).

Tabel 1. Keseragaman Bobot Tablet (Anonim, 1979)

Bobot Rata-Rata	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %	Penyimpangan Bobot Rata-Rata dalam %
	A	B
25 mg atau kurang	15%	30%
26 mg sampai 150 mg	10%	20%
151 mg sampai 300 mg	7,5%	15%
Lebih dari 300 mg	5%	10%

b) Kekerasan

Kekerasan adalah parameter yang menggambarkan ketahanan tablet dalam melawan tekanan mekanik seperti guncangan, kikisan, dan terjadi keretakan tablet selama pembungkusan, pengangkutan, pemakaian. Kekerasan ini dipakai sebagai ukuran dari tekanan pengempaan. Faktor yang mempengaruhi kekerasan tablet adalah tekanan kompresi dan sifat bahan yang dikempa. Kekerasan tablet biasanya 4-8 kg (Parrott, 1970).

c) Kerapuhan

Parameter lain dari kerapuhan tablet dalam melawan pengikisan dan guncangan adalah kerapuhan. Besaran yang dipakai adalah % bobot yang hilang selama pengujian. Alat yang digunakan adalah *abrasive tester*. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kerapuhan antara lain banyaknya kandungan serbuk (*fines*).

Kerapuhan di atas 1% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik (Banker dan Anderson, 1994).

d) Waktu larut

Waktu larut didefinisikan sebagai waktu yang diperlukan untuk hancurnya tablet dalam media yang sesuai. Tablet *effervescent* yang baik memiliki waktu larut tidak lebih dari 1 menit (Banker dan Anderson, 1994), sedangkan menurut Mohrle (1989), tablet *effervescent* yang baik mempunyai waktu larut tidak lebih dari 2 menit.

8. Pemeriksaan Bahan Aktif Dan Bahan Tambahan

a) Ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc)

Ekstrak jahe merah diperoleh dengan menyari serbuk jahe dengan menggunakan metode maserasi dan ekstrak cair yang didapat diuapkan sampai menjadi ekstrak kental.

b) Asam sitrat

Asam sitrat merupakan hablur bening, tidak berwarna atau serbuk hablur granul sampai halus, putih; tidak berbau atau praktis tidak berbau; rasa sangat asam. Bentuk hidrat mekar dalam udara kering, sangat mudah larut dalam air; mudah larut dalam *etanol* (95%) *P*; agak sukar larut dalam *eter P* (Amidon, 2006).

c) Asam malat

Asam malat serbuk berhablur putih, berbentuk kristal atau butir-butir, mempunyai bau yang khas. Kelarutannya mudah larut dalam etanol 95% dan air, tidak dapat larut dalam benzena. Asam malat ini stabil pada suhu 150°C (Owen, 2006). Asam malat dapat direaksikan dengan sumber karbonat. Kelemahannya

kekuatan asamnya kurang dibanding asam tartrat dan asam sitrat. Keunggulannya mempunyai bau yang khas, cukup tinggi untuk larut dalam sediaan *effervescent* (Mohrle, 1996). Dapat menyembunyikan rasa pahit dan digunakan sebagai alternatif asam sitrat dalam serbuk *effervescent* (Owen, 2006).

d) Natrium karbonat

Berupa hablur tidak berwarna atau serbuk hablur putih. Mudah larut dalam air, lebih mudah larut dalam air mendidih. Selain sebagai sumber karbondioksida, natrium karbonat dalam formulasi *effervescent* juga berfungsi sebagai penstabil karena kemampuannya mengadsorpsi lembab yang dapat menginisiasi reaksi *effervescent* (Lachman, 1994).

e) Polovinilpirolidon (PVP)

Merupakan hasil polimerasi 1-vinil-2 pyrrolidinone. Dalam bentuk polimer dengan rumus molekul $(C_6H_9NO)_n$, berupa serbuk putih atau putih kekuningan; berbau lemah atau tidak berbau, higroskopis, mudah larut dalam air, *etanol (95%)* *P*, *kloroform P*; praktis tidak larut dalam *eter P* (Anonim, 1979). Selain sebagai bahan pengikat pada pembuatan tablet, PVP juga dapat digunakan sebagai agen pensuspensi meningkatkan disolusi, meningkatkan kelarutan, dan menambah viskositas baik sediaan oral maupun topikal. PVP tidak bersifat toksik, tidak menginfeksi kulit dan tidak ada kasus sensitif (Kibbe, 2006).

f) Manitol

Manitol merupakan gula alkohol isomer optik dari sorbitol. Mempunyai sifat alir yang jelek, membutuhkan lubrikan yang besar pada proses pengempaan. Termasuk dalam bahan pengisi kategori material organik golongan karbohidrat

yang dapat juga berfungsi sebagai pengikat bila ditambahkan dalam bentuk larutan pada granulasi basah. Biasa digunakan sebagai pengisi tablet, terutama pada tablet hisap, bersifat larut dalam air, memberi rasa manis, dan dingin bila dihisap. Penggunaan manitol untuk tablet *effervescent* biasanya sebesar 10-90% b/b (Armstrong, 2006).

g) Aspartam

Merupakan aspartam atau aspartil fenilalanin metil ester (APM) dengan rumus kimia $C_{14}H_{18}N_2O_5$ atau *3-amino-N (α -carbomethoxy-phenethyl) succinamis acid, N-L- α -aspartyl-L-phenylalanine-1-methyl ester*, tidak berbau; berbentuk tepung kristal berwarna putih; berasa manis, sedikit larut dalam air (Anonim, 2004). Aspartame terutama digunakan sebagai pemanis dalam beberapa produk makanan dan produk farmasi termasuk tablet. Kandungan energi aspartam sangat rendah yaitu sekitar 4kCal (17 kJ) per gram untuk menghasilkan rasa manis sehingga menyebabkan aspartam sangat populer untuk menghindari kalori dan gula. Keunggulan aspartam yaitu mempunyai energi sangat rendah, mempunyai cita rasa yang manis mirip gula, tanpa rasa pahit, tidak merusak gigi, dapat digunakan sebagai pemanis pada makanan atau minuman pada penderita diabetes (Wang, 2006).

h) PEG 4000

Polietilenglikol 4000 adalah polietilenglikol, $H(O-CH_2-CH_2)_{4000}$, pemerianannya serbuk licin putih atau potongan putih gading, praktis tidak berbau, tidak berasa. Larut dalam air dan etanol 95 %, PEG dapat digunakan pada

pemakaian formulasi farmasi berupa sediaan parenteral, topikal, oral dan rektal. PEG stabil, hidrofil dan tidak mengiritasi kulit (Price, 2006).

E. Landasan Teori

Tanaman jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) adalah tanaman yang memiliki banyak khasiat bagi kesehatan. Salah satunya sebagai anti mabuk atau anti emetik, karena khasiatnya itu maka perlu di buat sediaan yang lebih modern seperti tablet *effervescent*. Sediaan dalam bentuk tablet *effervescent* dianggap lebih praktis dan efisien dibandingkan dengan sediaan yang masih umum beredar dimasyarakat.

Tablet *effervescent* merupakan tablet yang tidak bersalut dibuat dengan cara mengempa bahan-bahan aktif berupa sumber asam dan sumber basa (karbonat). Tablet *effervescent* juga memberikan rasa yang enak dan segar karena adanya karbonat. Tablet *effervescent* biasanya diolah dari suatu kombinasi asam sitrat dan asam malat dari pada hanya dengan satu macam asam saja, karena penggunaannya bahan asam tunggal saja akan menimbulkan kesukaran.

Dalam bentuk sediaan tablet selain bahan aktif diperlukan juga bahan tambahan, salah satunya sumber asam. Dalam penelitian ini bahan asam yang digunakan adalah asam sitrat dan asam malat. Asam sitrat dapat bereaksi dengan logam karbonat dan bikarbonat. Keunggulannya tidak berbau dan mempunyai rasa asam yang sangat luar biasa (Arthur, 2004). Asam malat larut dalam air dan higroskopis, dapat direaksikan dengan sumber karbonat. Kelemahannya kekuatan asamnya kurang dibanding asam tartrat dan asam sitrat, keunggulannya lembut

dan cukup tinggi untuk larut dalam sediaan *effervescent* (Mohrle, 1996) dapat menyembunyikan rasa pahit dan digunakan sebagai alternatif asam sitrat dalam serbuk *effervescent*. Sumber basa yang digunakan adalah natrium karbonat. Natrium karbonat adalah sumber karbonat yang paling utama dalam tablet *effervescent*. Keunggulannya mempunyai kelarutan yang sangat baik dalam air dan nonhigroskopis. Adanya natrium karbonat mampu memperbaiki rasa pada larutan, karena dengan adanya karbonat rasa dari tablet *effervescent* menjadi enak (Mohrle, 1980).

Tablet *effervescent* yang baik sesuai dengan kriteria mempunyai syarat-syarat yaitu kekerasan tablet biasanya 4-8 kg (Parrott, 1970), kerapuhan diatas 1% menunjukkan tablet yang rapuh dan dianggap kurang baik (Banker, dkk, 1986), sedangkan waktu larut tidak lebih dari 2 menit (Mohrle, 1989).

Berdasarkan penjelasan diatas maka dilakukan formulasi tablet *effervescent* ekstrak jahe merah yang memenuhi persyaratan. Untuk itu perlu dilakukan pemeriksaan uji fisik tablet meliputi keseragaman bobot, kerapuhan, kekerasan, dan uji penerimaan rasa.

F. Keterangan Empiris

Perubahan sifat alir granul dan sifat fisik tablet *effervescent* ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc.) karena kombinasi asam sitrat-asam malat sebagai sumber asam dan natrium karbonat sebagai sumber basa.